

Analisis Kimia Minyak Goreng Bekas Pedagang Gorengan Dengan Metode Deep Frying di Lingkungan Perguruan Tinggi Swasta Kota Jambi

Chemical Analysis of Cooking Oil Used by Street Vendors With Deep Frying Method in The Environment Of Private Universities in Jambi City

Wenny Octavia¹, Satiti Kawuri Putri², Arnati Wulansari^{3*}

¹ Stikes Baiturrahim Jambi, Program Studi S1 Ilmu Gizi, Jambi- Indonesia

² Stikes Baiturrahim Jambi, Jambi - Indonesia

³ Stikes Baiturrahim Jambi, Jambi - Indonesia

*Corresponding author: arnatiwulansari@rocketmail.com

Abstract

Background: The largest demand for cooking oil in Indonesia is dominated by the use of coconut cooking oil with a breakdown of 8.954 million tons for palm cooking oil. Indonesia's most favorite food product is fried food. Fried food is one of the snacks that is always present when gathering. Examples of molen, fried tofu, fried tempeh, fried banana, fried bakwan, with deep frying methods that use a lot of oil, so that it has an impact on the use of cooking oil repeatedly and causes damage to cooking oil. **Aims:** aims to determine the chemical damage of used cooking oil based on the test parameters of water content, free fatty acid content and peroxide number content in accordance with the 2019 SNI palm cooking oil standard **Methods:** Descriptive non-experimental research is survey in nature, by collecting data interviews and questionnaires. This research was conducted in May-June 2023. The method of determining the sample is total sampling and univariate data processing. **Results:** The results showed that of the 10 samples of cooking oil used by fried food traders in private universities in Jambi City, there were 10% moisture content, 10% free fatty acid content and there were 100% peroxide number levels that did not meet the 2019 SNI standards. **Conclusion:** Of the 10 samples of used cooking oil from fried food traders in private universities in Jambi City, there was 1 sample of used cooking oil H that did not meet the 2019 SNI palm cooking oil quality standards **Keywords:** Used Cooking Oil, Fritters, Private Universities

Key Messages:

- Further research on the effect of food ingredients on water content, free fatty acids and peroxide value
- Communities and traders must be more selective in using cooking oil for their daily needs

Access this article online



Quick Response Code

Copyright (c) 2023 Authors.

Received: 05 September 2023
Accepted: 11 September 2023

DOI: 10.56303/jdik.v1i2.161



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License

1. Pendahuluan

Minyak goreng diperoleh dari minyak nabati (tumbuh-tumbuhan). Beberapa jenis minyak nabati yang biasa digunakan seperti minyak kelapa sawit, minyak jagung, minyak zaitun, minyak kedelai, dan minyak biji bunga matahari. Minyak goreng yang banyak digunakan dalam proses pengolahan makanan yaitu minyak kelapa sawit yang berasal dari ekstraksi daging buah kelapa sawit yang sudah dilakukan pemurnian dan tahap fraksinasi. Minyak goreng dihasilkan dari sektor industri minyak kelapa sawit dan inti sawit. Minyak kelapa sawit (*Palm Oil*) adalah minyak yang berasal dari serabut kelapa sawit, sedangkan minyak inti sawit (*Palm Kernel Oil*) adalah minyak yang berasal dari inti buah kelapa sawit (Mulyati *et al.*, 2015).

Kebutuhan minyak goreng sawit di Indonesia terus meningkat dari tahun ke tahun. Indonesia sebagai produsen minyak sawit terbesar di dunia dengan produksi CPO pada tahun 2021 mencapai 46.888 juta ton/tahun dan pada tahun 2021, sekitar 16.296 juta ton CPO untuk konsumsi dalam negeri dengan rincian 8,954 juta ton untuk minyak sawit pangan (*Fuel et al.*, 2022). Minyak goreng, khususnya minyak nabati mengandung asam lemak esensial yang penting untuk menjaga kesehatan tubuh seperti asam linolenat, lenolenat dan arakidonat yang dapat mencegah penyempitan pembuluh darah akibat penumpukan kolesterol. Minyak goreng berfungsi untuk menghantarkan panas, menambah rasa gurih pada makanan serta memberi nilai kalori paling besar diantara zat gizi lainnya dan sebagai pelarut bagi vitamin-vitamin A, D, E dan K. Minyak goreng juga merupakan salah satu kebutuhan pokok bagi masyarakat (Ulfindrayani dan yuni, 2018). Terdapat dua jenis minyak goreng yaitu, minyak goreng curah dan minyak goreng kemasan (Nurrahmah dan Firly, 2020).

Menurut Taufik dan Seftiono (2018) Minyak goreng kelapa sawit banyak digunakan karena harganya yang murah, tersedia dalam jumlah banyak dan stabilitas terhadap oksidasi yang tinggi. Kebutuhan minyak goreng terbesar didominasi oleh penggunaan minyak goreng kelapa sawit sebagai media untuk menggoreng makanan yang salah satunya yaitu gorengan (jajanan goreng). Metode penggorengan ada dua yaitu *pan frying* dan *deep frying*. Metode penggorengan *pan frying* merupakan metode penggorengan atau pengolahan pangan dengan menggunakan minyak sedikit sedangkan Metode Penggorengan *Deep-fat frying* merupakan proses pengolahan pangan yang dilakukan dengan cara merendam pangan dalam minyak yang banyak pada suhu tinggi. Metode ini merupakan metode yang populer karena mudah digunakan, cepat, murah dan produknya disukai oleh konsumen dibandingkan dengan produk dengan metode penggorengan *pan frying*. Akibatnya banyak pedagang memilih untuk memakai minyak goreng berulang kali (Muhammad *et al.*, 2020).

Munculnya masalah penggunaan minyak goreng secara berulang cukup meresahkan masyarakat yang kadang tidak dapat dilihat dari tampilan produk gorengan. Apabila minyak goreng dipanaskan berulang kali pada suhu tinggi (150-200°C) maka akan menyebabkan kerusakan sehingga mengakibatkan keracunan dalam tubuh dan munculnya berbagai macam penyakit. Permasalahan ini diakibatkan oleh faktor ekonomi, rasa sayang dan merasa rugi jika minyak goreng tersebut tidak digunakan karena harus dibuang dan diganti dengan yang baru. Sehingga, secara langsung kualitas minyak goreng yang digunakan akan mempengaruhi cita rasa dan layak atau tidaknya gorengan itu dikonsumsi (Sarah, 2017).

Berdasarkan uraian diatas untuk itu penelitian ini akan fokus pada gambaran sifat kimia minyak goreng bekas pedagang gorengan di lingkungan perguruan tinggi swasta kota jambi yang meliputi kadar air, kadar asam lemak bebas dan bilangan peroksida pada sampel minyak goreng yang telah digunakan pedagang gorengan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kerusakan pada minyak goreng bekas pedagang berdasarkan parameter uji kadar air, kadar asam lemak bebas, dan bilangan peroksida sesuai dengan standar minyak goreng sawit SNI 2019.

2. Metode

Penelitian Deskriptif non eksperimental bersifat *survey*, penelitian ini dilakukan di lingkungan perguruan tinggi swasta Kota Jambi, penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei-Juni 2023, populasi dalam penelitian ini yaitu pedagang gorengan yang menjual gorengan tahu, tempe, bakwan, pisang, risol dan sejenisnya, sampel uji pada penelitian ini yaitu minyak goreng bekas pedagang gorengan, teknik pengambilan sampel dipilih dengan metode *total sampling*, dimana jumlah sampel yang diambil berdasarkan dengan jumlah populasi. Populasi dalam penelitian ini yaitu pedagang gorengan yang ada di lingkungan perguruan tinggi swasta Kota Jambi dan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebanyak 10 sampel minyak goreng bekas pedagang, sampel minyak yang diambil dari pedagang masing-masing yaitu sebanyak 1 botol kecil \pm 100 ml, teknik pengumpulan data dengan cara wawancara dan pengisian kuisisioner, pengolahan data pada penelitian ini yaitu secara *Univariat*. Metode analisis kimia yang digunakan yaitu deskriptif dimana peneliti melakukan penelitian dengan cara mengumpulkan data-data sesuai dengan yang sebenarnya kemudian data-data tersebut disusun, diolah dan dianalisis untuk dapat memberikan gambaran mengenai masalah yang ada.

3. Hasil

Analisis Univariat

Data dan informasi yang didapatkan melalui pengisian kuisisioner dan wawancara meliputi: Jenis minyak goreng yang digunakan, frekuensi pemakaian minyak, volume penggunaan minyak, pendidikan pedagang, dan pengetahuan pedagang bahaya penggunaan minyak goreng berulang. Pada tabel 1 menunjukkan hasil dari pengambilan data perilaku penggunaan minyak goreng oleh pedagang gorengan.

Tabel 1. Karakteristik Responden

Variabel	n	%
Volume Penggunaan		
2-3 liter	6	60%
5 liter	2	20%
>5 liter	2	20%
Pendidikan Pedagang		
SD	2	20%
SMP	3	30%
SMA	5	50%
Pengetahuan Bahaya Minyak Berulang		
Tahu	3	30%
Tidak Tahu	7	70%

Sumber : Data Primer, 2023

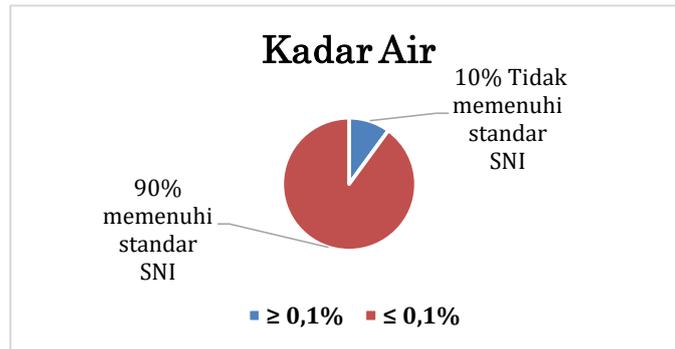
Berdasarkan Tabel 2. Diketahui hasil analisis kimia kadar air dari sebanyak 10 sampel minyak goreng, yang tidak memenuhi standar yaitu 10%. Terdapat pada sampel minyak goreng H (0,11%). Rata-rata hasil analisis kimia kadar air pada sebanyak 10 sampel minyak goreng 0,052%. Nilai Maksimal 0,11% dan nilai Minimal 0,01%.

Tabel 2. Hasil Penentuan Kadar Air Pada Sampel Minyak Goreng Bekas Pedagang Gorengan

No	Sampel	Hasil %	Syarat SNI 2019	Keterangan
1.	Minyak A*	0,07	Maks. 0,1%	Memenuhi standar = 90% Tidak memenuhi standar = 10%
2.	Minyak B*	0,03		
3.	Minyak C*	0,06		
4.	Minyak D*	0,03		
5.	Minyak E*	0,01		
6.	Minyak F*	0,03		
7.	Minyak G*	0,04		
8.	Minyak H	0,11		
9.	Minyak I*	0,10		
10.	Minyak J*	0,04		

Ket: sampel yang memenuhi syarat (*)

Hasil penelitian pada pengujian kadar air dari sebanyak 10 sampel minyak goreng bekas menunjukkan bahwa terdapat 1 sampel minyak dengan kadar air yang paling tinggi yaitu pada sampel minyak H 0,11%. Hasil tersebut tentunya tidak memenuhi syarat mutu minyak goreng sesuai dengan SNI 7709:2019 yaitu Maks.



Gambar 1. Hasil Uji Kadar Air Pada Minyak Goreng Bekas

Berdasarkan Tabel 3. Diketahui hasil analisis kimia kadar asam lemak bebas dari sebanyak 10 sampel minyak goreng, yang tidak memenuhi standar yaitu 10%. Terdapat pada sampel minyak goreng H (0,4%). Rata-rata hasil analisis kimia kadar Asam lemak bebas pada sebanyak 10 sampel minyak goreng 0,2%. Nilai Maksimal 0,4% dan nilai Minimal 0,1%.

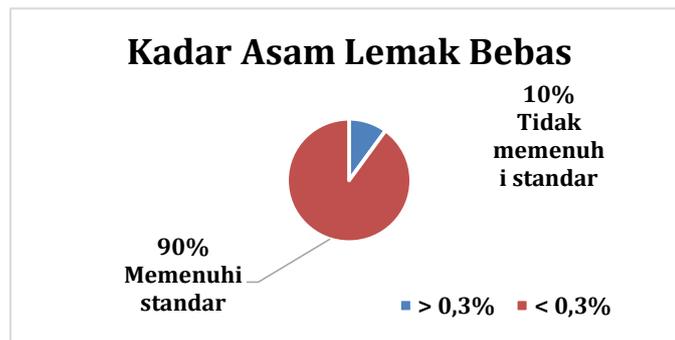
Tabel 3. Hasil Penentuan Kadar Asam Lemak Bebas Pada Sampel Minyak Goreng Bekas Pedagang Gorengan

No	Sampel	Hasil %	Syarat SNI 2019	Keterangan
----	--------	---------	-----------------	------------

1.	Minyak A*	0,2	Maks. 0,3%	Memenuhi standar = 90% Tidak memenuhi standar = 10%
2.	Minyak B*	0,3		
3.	Minyak C*	0,2		
4.	Minyak D*	0,3		
5.	Minyak E*	0,1		
6.	Minyak F*	0,2		
7.	Minyak G*	0,2		
8.	Minyak H	0,4		
9.	Minyak I*	0,2		
10.	Minyak J*	0,3		

Ket: (*) Sampel yang memenuhi syarat

Hasil penelitian pada pengujian kadar Asam lemak bebas pada gambar2. Menunjukkan bahwa nilai kadar asam lemak bebas paling tinggi terdapat pada sampel minyak H yaitu 0,4% hasil tersebut tidak memenuhi syarat mutu minyak menurut SNI 7709:2019 yaitu Maks. 0,3%.



Gambar 2. Hasil Uji Kadar Asam Lemak Bebas Pada Minyak Goreng Bekas

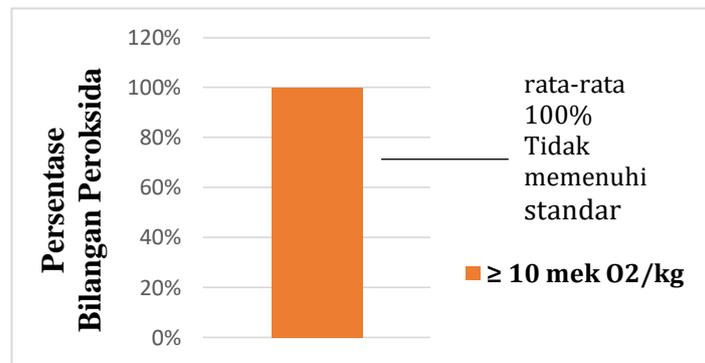
Berdasarkan Tabel 4. Diketahui hasil analisis kimia kadar bilangan peroksida dari sebanyak 10 sampel minyak goreng, rata-rata 100% semua tidak memenuhi standar SNI 7709:2019, diketahui hasil paling tinggi pada sampel minyak goreng H (200 mek O₂/kg). Nilai rata-rata hasil analisis kimia kadar Bilangan peroksida pada sebanyak 10 sampel minyak goreng 146,4 mek O₂/kg. Nilai Maksimal 200 mek O₂/kg. dan nilai Minimal 110 mek O₂/kg.

Tabel 4. Hasil Penentuan Bilangan Peroksida Pada Sampel Minyak Goreng Bekas Pedagang Gorengan

No	Sampel	Hasil mek O ₂ /kg	Syarat SNI 2019	Keterangan
1.	Minyak A	125	Maks. 10 mek O₂/kg	Memenuhi Standar = 0% Tidak memenuhi standar = 100%
2.	Minyak B	166		
3.	Minyak C	140		
4.	Minyak D	132		
5.	Minyak E	148		
6.	Minyak F	117		
7.	Minyak G	140		
8.	Minyak H	200		
9.	Minyak I	186		
10.	Minyak J	110		

Ket: (*) Sampel yang memenuhi syarat

Hasil penelitian pengujian kadar Bilangan peroksida pada gambar 3. Menunjukkan bahwa nilai kadar bilangan peroksida paling tinggi terdapat pada sampel H yaitu 200 mek O₂/kg dan juga rata-rata nilai kadar bilangan peroksida tinggi melebihi standar syarat mutu minyak menurut SNI 7709:2019 yaitu Maks. 10 mek O₂/kg Hal tersebut tidak memenuhi syarat mutu minyak goreng menurut SNI 7709:2019.



Gambar 3. Hasil Uji Bilangan Peroksida Pada Minyak Goreng Bekas

4. Pembahasan

Rata-rata pedagang pada penelitian ini menggunakan minyak goreng curah untuk menggoreng produk gorengan dengan persentase 100%, alasan pedagang memilih minyak curah yaitu karena harganya yang lebih murah dibandingkan dengan minyak kemasan (Saadah *et al.*, 2016), Kualitas minyak goreng curah tentunya berbeda dengan minyak goreng kemasan, perbedaannya terletak pada proses penyaringan dimana minyak goreng sawit dengan kemasan melakukan 3-4 kali penyaringan sedangkan minyak goreng sawit curah hanya dilakukan 1 kali penyaringan sehingga hal ini berdampak kepada kualitas minyak goreng sawit itu sendiri. Sebagian produsen hanya memikirkan keuntungan yang besar tanpa memperhatikan keselamatan, keamanan, dan kesehatan konsumen yang mengkonsumsi minyak goreng sawit curah (Putra *et al.*, 2022).

Berdasarkan informasi dan hasil dari wawancara dan kuisisioner rata-rata frekuensi penggorengan yang dilakukan pedagang yaitu >2 kali dengan persentase 100% hal ini tentunya akan sangat berpotensi pada kerusakan minyak. Penggunaan minyak goreng yang berulang kali (lebih dari 2 kali) pada suhu tinggi (160°C sampai dengan 180°C) akan berkemungkinan besar akan mengakibatkan kerusakan kimia pada minyak goreng seperti terjadinya reaksi hidrolisis dan oksidasi pada minyak goreng, proses tersebut akan merubah lemak dalam minyak menjadi asam lemak bebas dan akan mengalami kerusakan kimia (Gultom *et al.*, 2022). Sejalan dengan penelitian Ilmi, (2015) hasil analisis minyak goreng setelah dilakukan penggorengan ke- 1, 2, 3 dan 4 menunjukkan perbedaan kerusakan pada minyak goreng, pada frekuensi penggorengan ke-3 terdapat kadar asam lemak bebas yang meningkat hal berarti bahwa minyak goreng sudah mengalami kerusakan dan pada frekuensi penggorengan ke-4 terjadi peningkatan kadar peroksida pada minyak. Sedangkan pada frekuensi penggorengan ke-1 dan 2 belum terdapat kerusakan pada minyak goreng. Menurut Goi *et al.*, (2017) menyatakan bahwa akibat dari penggunaan minyak goreng yang berulang kali secara terus menerus dapat mengakibatkan terjadinya kerusakan pada sel hepar (liver), jantung, pembuluh darah maupun ginjal akibat konsumsi minyak goreng bekas penggorengan berulang kali. Sebaiknya minyak digunakan tidak lebih dari 2 kali pemakaian, karena kualitas minyak mulai mengalami

kerusakan dan tidak layak konsumsi.

Volume penggunaan minyak goreng yang digunakan pedagang beragam ada yang menggunakan 2-3 liter/ hari, 5 liter dan lebih dari 5 liter. Berdasarkan hasil informasi dari wawancara dan kuisioner yang sudah dilakukan pada pedagang didapatkan volume penggunaan minyak goreng tertinggi yaitu 2-3 liter 60%, yaitu pedagang yang memproduksi 150-300 gorengan dalam 1 hari, dengan jumlah produksi yang sedikit maka akan sedikit juga volume minyak goreng yang digunakan pedagang begitu juga sebaliknya semakin banyak produksi maka semakin banyak juga volume minyak yang digunakan. sesuai dengan jumlah produk yang di goreng. Volume penggunaan minyak goreng dalam menggoreng itu berdasarkan dengan berapa banyak jumlah produk gorengan yang di produksi (Muhammad *et al.*, 2020).

Berdasarkan informasi yang didapatkan melalui wawancara dan kuisioner yang dilakukan pada pedagang gorengan di lingkungan perguruan tinggi swasta Kota Jambi, pendidikan paling tinggi yaitu SMA 50%, SMP 30% dan 20% latar belakang pendidikan SD. Berdasarkan penelitian Sumekar *et al.*, (2016) mengatakan latar belakang pendidikan pedagang paling tinggi yaitu SMA. Menurut Mukrimaa *et al.*, (2016) mengatakan bahwa pendidikan salah satu faktor penunjang keberhasilan usaha, dengan asumsi bahwa pendidikan yang lebih baik akan memberikan pengetahuan yang lebih baik dalam mengelola usaha. Pendidikan memiliki peranan penting saat pelaku usaha mencoba mengatasi masalah dan mengoreksi penyimpangan dalam praktik usaha. Hal tersebut dapat dilihat dari wawancara pedagang yaitu pengetahuan pedagang mengenai bahaya dari penggunaan minyak berulang, Berdasarkan data dan informasi yang didapatkan dari wawancara dan kuisioner pada pedagang, pengetahuan pedagang mengenai bahaya penggunaan minyak goreng secara berulang terdapat 70% yaitu 6 pedagang tidak mengetahui bahaya dari penggunaan minyak berulang.

Permasalahan tersebut dapat dipengaruhi oleh latar belakang pendidikan yang ditempuh oleh pedagang pada pembahasan sebelumnya bahwa rata-rata pedagang hanya berlatar belakang pendidikan SD-SMA saja karena rendahnya pendidikan pedagang maka akan berdampak pada kurangnya pengetahuan pedagang dan informasi mengenai bahaya minyak goreng yang dipakai berulang. Namun berbeda dengan penelitian Ronitawati *et al.*, (2020) Mengatakan bahwa pengetahuan dan pendidikan tidak akan berdampak dengan perilaku jika tidak ada keinginan untuk berubah dan terbukti dalam penelitiannya terdapat sebanyak 33 responden (63,5%) yang mengetahui bahaya dari penggunaan minyak berulang namun pedagang tetap menggunakan minyak secara berulang dengan bertujuan mendapatkan untung yang lebih banyak dan menghemat biaya produksi. Maka dari perilaku penggunaan minyak berulang tersebut muncul masalah kerusakan kimia pada minyak yang meliputi tingginya kadar air, asam lemak bebas dan bilangan peroksida.

Menurut Fanani dan Ningsih, (2019) penyebab tingginya kadar air dalam minyak goreng disebabkan oleh banyaknya jumlah air yang terkandung dalam bahan makanan yang digoreng, minyak goreng yang mengandung kadar air tinggi akan mengalami penurunan kualitas minyak goreng, karena semakin tinggi kadar air dalam minyak goreng maka akan semakin rendah pula kualitas minyak goreng tersebut.

Kadar asam lemak bebas yang tinggi tersebut dapat disebabkan oleh perilaku penggunaan minyak goreng secara berulang yang dilakukan oleh pedagang dan tidak hanya itu, semakin banyak varian bahan pangan yang digoreng maka akan semakin tinggi juga kadar asam lemak bebas yang terkandung dalam minyak tersebut. Menurut Ulfindrayani dan yuni, (2018) menurutnya semakin tinggi kadar air dalam minyak goreng maka akan semakin tinggi juga kadar asam lemak bebas dalam minyak tersebut. Kadar asam lemak bebas dalam minyak akan semakin tinggi seiring dengan lamanya waktu penggorengan begitu juga pada bilangan peroksida. Pernyataan tersebut dibenarkan oleh penelitian Fauziah *et al.*, (2013) yang menyatakan bahwa jumlah asam lemak bebas semakin meningkat dengan lama waktu proses penggorengan, kerusakan minyak selama penggorengan akan mempengaruhi mutu dan nilai gizi dari bahan pangan yang digoreng seperti tahu, tempe, pisang, ubi dan lainnya.

Bilangan peroksida yang tinggi mengartikan bahwa lemak atau minyak sudah mengalami oksidasi pada saat penggorengan dengan suhu tinggi. Ditandai dengan rasa dan bau tengik yang diakibatkan dari terbentuknya senyawa keton dan aldehid yang bersifat toxic Suroso, (2013). Tingginya bilangan peroksida disebabkan oleh suhu penggorengan yang tinggi yaitu 200-250°C yang memicu terjadinya oksidasi pada minyak goreng mengakibatkan kerusakan kimia pada minyak goreng dan menghasilkan radikal bebas. Selain pada saat penggorengan, menurut (Khoirunnisa *et al.*, 2020) proses oksidasi juga terjadi pada saat penyimpanan minyak goreng. Proses penyimpanan minyak dalam penelitian ini menggunakan wadah terbuka dalam suhu ruang. Menurut Khoirunnisa *et al.*, (2020) Minyak yang dibiarkan disimpan dalam wadah terbuka, memungkinkan terjadinya kontak dengan oksigen sehingga dapat menyebabkan pecahnya trigliserida menjadi gliserol, asam lemak bebas dan terbentuknya angka peroksida. Jika jumlah peroksida lebih dari 100 meq peroksid/kg minyak akan bersifat sangat beracun Husnah dan Nurlela, (2020). Pernyataan tersebut juga dibenarkan oleh Nurhasnawati, (2017) Mengatakan bahwa kerusakan lemak atau minyak akibat pemanasan pada suhu tinggi (200-250°C) akan mengakibatkan keracunan dalam tubuh dan berbagai penyakit misalnya diare, pengendapan lemak dalam pembuluh darah (artherosclerosis), kanker dan menurunkan nilai cerna lemak.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan dapat disimpulkan bahwa terdapat kerusakan kimia pada sampel minyak goreng bekas pedagang yang dilihat dari hasil kadar air, asam lemak bebas dan bilangan peroksida yang melebihi standar SNI minyak 2019. Kerusakan yang terjadi dapat disebabkan oleh terjadinya proses oksidasi.

Pendanaan: Penelitian ini tidak menerima pendanaan eksternal

Ucapan Terima kasih: Terimakasih kepada semua pihak yang terkait dalam proses penelitian ini yaitu dari pihak perguruan tinggi swasta Kota Jambi, gorengan yang menjadi responden dan pihak laboratorim peternakan Universitas Jambi yang sudah membantu dalam proses penelitian ini.

Konflik Kepentingan: Para penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan

Daftar Pustaka

- Br Gultom, N., Khairatunnisa, K., & Ardat, A. (2022). Hubungan Pengetahuan dan Sikap dengan Penggunaan Minyak Jelantah pada Penjual Gorengan di Kecamatan Rahuning Kabupaten Asahan Tahun 2021. Br Gultom, N., Khairatunnisa, K., & Ardat, A. (2022). Hubungan Pengetahuan dan Sikap dengan Penggunaan Minyak Jelantah pada Penjual Gorengan di Kecamatan Rahuning Kabupaten Asahan Tahun 2021. *JUMANTIK (Jurnal Ilmiah Penelitian Kesehatan)*, 7(1), 86. <https://doi.org/10.30829/jumantik.v7i1.11001>
- Fanani, N., & Ningsih, E. (2019). Analisis Kualitas Minyak Goreng Habis Pakai yang Digunakan oleh Pedagang Penyetan di Daerah Rungkut Surabaya Ditinjau dari Kadar Air dan Kadar Asam Lemak Bebas (ALB). *Jurnal IPTEK*, 22(2), 59–66. <https://doi.org/10.31284/j.ipitek.2018.v22i2.436>
- Fauziah, Sirajuddin, S., & Najamuddin, U. (2013). Analisis Kadar Asam Lemak Bebas Dalam Gorengan Dan Minyak Bekas Hasil Penggorengan Makanan Jajanan Di Workshop Unhas Analysis Of Fatty Acid In Fried And Used Oil From Snack Food Makanan jajanan (street food) sudah menjadi bagian yang tidak terpisahkan d. *Core*, 1–9.
- Fuel, F., Using, T. O. B., & Palm, C. (2022). *Bahan Bakar Nabati) Menggunakan Minyak Sawit Mentah*. 39–49.
- Husnah, & Nurlela. (2020). Analisa Bilangan Peroksida Terhadap Kualitas. *Jurnal Universitas PGRI Palembang*, 5(1), 65–71.

- Ilmi, I. M. B. (2015). Kualitas Minyak Goreng dan Produk Gorengan selama Penggorengan di Rumah Tangga Indonesia. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 04(02), 61–65. <https://doi.org/10.17728/jatp.2015.12>
- Khoirunnisa, Z., Wardana, A. S., & Rauf, R. (2020). Angka Asam Dan Peroksida Minyak Jelantah Dari Penggorengan Lele Secara Berulang. *Jurnal Kesehatan*, 12(2), 81–90. <https://doi.org/10.23917/jk.v12i2.9764>
- Muhammad, H. N., Nikmah, F., Hidayah, N. U., & Haqiqi, A. K. (2020). Arang Aktif Kayu Leucaena Leucocephala sebagai Adsorben Minyak Goreng Bekas Pakai (Minyak Jelantah). *Physics Education Research Journal*, 2(2). <https://doi.org/10.21580/perj.2020.2.2.6176>
- Mulyati, T. A., Pujiono, F. E., & Lukis, P. A. (2015). Pengaruh Lama Pemanasan Terhadap Kualitas Minyak Goreng Kemasan Kelapa Sawit. *Jurnal Wiyata*, 2(2), 162–168.
- Nurhasnawati, H. (2017). Penetapan Kadar Asam Lemak Bebas Dan Bilangan Peroksida Pada Minyak Goreng Yang Digunakan Pedagang Gorengan Di Jl. a.W Sjahranie Samarinda. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 1(1), 25. <https://doi.org/10.51352/jim.v1i1.7>
- Nurrahmah, A., & Firly, S. . . (2020). Analisis perbandingan penggunaan minyak curah dan minyak kemasan menggunakan uji hipotesis dua proporsi. *Bulletin of Applied Industrial Engineering Theory*, 2(1), 65–66. <http://jim.unindra.ac.id/index.php/baiet/article/view/2846>
- Putra, F. A., Njatrijani, R., & Saptono, H. (2022). Penerapan Permendag Nomor 36 Tahun 2020 Atas Penjualan Minyak Goreng Curah Tanpa Kemasan di Jawa Tengah. *Diponegoro Law Journal*, 11(1), 1–11. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/dlr/Penerapan>
- Ronitawati, P., Riantama, V., & Palupir, K. C. (2020). Faktor Yang Berhubungan Dengan Penggunaan Minyak Berulang Pada Pelaku Usaha Makanan. *Jurnal Riset Gizi*, 8(2), 116–121. <https://doi.org/10.31983/jrg.v8i2.6357>
- Saadah, A., Martini, M., & Yuliawati, S. (2016). Gambaran Minyak Goreng Yang Dipakai Penjual Penyetan Di Tembalang Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 4(4), 311–318.
- Sarah. (2017). Jurnal tambora. *Jurnal Tambora*, 2(3), 1–6.
- Sumekar, A., Chasanah, S. U., Levitania, C., Dewi, P., & Gorengan, P. (2016). *Page 1. 09(02)*, 1–10.
- Suroso, A. S. (2013). Kualitas Minyak Goreng Habis Pakai Ditinjau dari Bilangan Peroksida , Bilangan Asam dan Kadar Air. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, Vol 3(2), 77–88. ininjau dari Bilangan Peroksida , Bilangan Asam dan . *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, Vol 3(2), 77–88.
- Taufik, M., & Seftiono, H. (2018). Karakteristik Fisik dan Kimia Minyak Goreng Sawit Hasil Proses Penggorengan dengan Metode Deep-Fat Frying. *Jurnal Teknologi*, 10(2), 123–130.
- Ulfindrayani, I. F., & A'yuni, Q. (2018). Penentuan Kadar Asam Lemak Bebas Dan Kadar Air Pada Minyak Goreng Yang Digunakan Oleh Pedagang Gorengan Di Jalan Manyar Sabrangan, Mulyorejo, Surabaya. *Journal of Pharmacy and Science*, 3(2), 17–22. <https://doi.org/10.53342/pharmasci.v3i2.111>